

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11) 特許番号

第2912884号

(45) 発行日 平成11年(1999) 6月28日

(24) 登録日 平成11年(1999) 4月9日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

H 0 4 J 13/04

H 0 4 J 13/00

G

H 0 4 L 12/28

H 0 4 B 7/26

1 1 0 Z

H 0 4 Q 7/28

H 0 4 L 11/00

3 1 0 B

請求項の数25(全 15 頁)

(21) 出願番号 特願平8-353441

(22) 出願日 平成8年(1996)12月16日

(65) 公開番号 特開平9-233051

(43) 公開日 平成9年(1997)9月5日

審査請求日 平成10年(1998)2月18日

(31) 優先権主張番号 特願平7-325687

(32) 優先日 平7(1995)12月14日

(33) 優先権主張国 日本(J P)

(73) 特許権者 392026693

エヌ・ティ・ティ移動通信網株式会社
東京都港区虎ノ門二丁目10番1号

(72) 発明者 丹野 元博

東京都港区虎ノ門二丁目10番1号 エ
ヌ・ティ・ティ移動通信網株式会社内

(72) 発明者 上林 真司

東京都港区虎ノ門二丁目10番1号 エ
ヌ・ティ・ティ移動通信網株式会社内

(74) 代理人 弁理士 川▲崎▼ 研二 (外1名)

審査官 石井 研一

(56) 参考文献 特開 平7-154297 (J P, A)

特開 平9-55693 (J P, A)

特開 平7-79477 (J P, A)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 CDMA移動通信システムにおけるマルチアクセス方法および移動局ならびに基地局

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の移動局が任意のタイミングで基地局へデータを送信する際に共通して使用する共通チャネルと前記基地局が前記複数の移動局へデータを送信する際に使用する一つの報知チャネルとを備えたCDMA移動通信システムにおけるマルチアクセス方法において、前記共通チャネルをアクセスチャネルとメッセージチャネルとに分離し、前記移動局が送信すべきデータの発生を前記アクセスチャネルを介して前記基地局へ報知する過程と、前記基地局が前記送信すべきデータの送信タイミングを前記報知チャネルを介して該移動局へ報知する過程と、該移動局が前記メッセージチャネルを使用して前記基地局から報知された前記送信タイミングで前記送信すべきデータを送信する過程とを有することを特徴とするCD

MA移動通信システムにおけるマルチアクセス方法。

【請求項2】 前記メッセージチャネルは一つであることを特徴とする請求項1記載のCDMA移動通信システムにおけるマルチアクセス方法。

【請求項3】 前記メッセージチャネルは複数であることを特徴とする請求項1記載のCDMA移動通信システムにおけるマルチアクセス方法。

【請求項4】 前記各メッセージチャネルに対応する拡散符号を前記各移動局に予め割り当て、前記移動局が送信すべきデータの発生と自らに割り当てられた拡散符号とを前記アクセスチャネルを介して前記基地局へ報知し、前記移動局が自らに割り当てられた少なくとも一つの拡散符号に対応する同数の前記メッセージチャネルを使用して前記基地局から報知された前記送信タイミングで前

記送信すべきデータを送信することを特徴とする請求項3記載のCDMA移動通信システムにおけるマルチアクセス方法。

【請求項5】 前記基地局が前記送信すべきデータの送信タイミングと前記複数の少なくとも一つの拡散符号とを前記報知チャンネルを介して該移動局へ報知し、前記移動局が前記基地局から報知された少なくとも一つの拡散符号に対応する同数の前記メッセージチャンネルを使用して前記基地局から報知された前記送信タイミングで前記送信すべきデータを送信することを特徴とする請求項3記載のCDMA移動通信システムにおけるマルチアクセス方法。

【請求項6】 前記アクセスチャンネルは複数であることを特徴とする請求項1記載のCDMA移動通信システムにおけるマルチアクセス方法。

【請求項7】 前記各アクセスチャンネルを前記各移動局に予め割り当て、前記移動局が送信すべきデータの発生を自らに割り当てられた前記アクセスチャンネルを介して前記基地局へ報知することを特徴とする請求項6記載のCDMA移動通信システムにおけるマルチアクセス方法。

【請求項8】 前記移動局が前記各移動局に対して前記各アクセスチャンネルの使用に関する確率分布を有し、該確率分布に基づいて複数の前記アクセスチャンネルから一つのアクセスチャンネルを選択し、該アクセスチャンネルを使用して前記基地局から報知された前記送信タイミングで前記送信すべきデータを送信することを特徴とする請求項6記載のCDMA移動通信システムにおけるマルチアクセス方法。

【請求項9】 前記基地局は前記報知チャンネルを介して前記確率分布を前記各移動局へ報知することを特徴とする請求項8記載のCDMA移動通信システムにおけるマルチアクセス方法。

【請求項10】 複数の移動局が任意のタイミングで基地局へデータを送信する際に共通して使用する共通チャンネルと前記基地局が前記複数の移動局へデータを送信する際に使用する一つの報知チャンネルとを備えたCDMA移動通信システムにおける移動局において、前記共通チャンネルおよび前記報知チャンネルを介して前記基地局との間で信号を送受する送受信手段と、前記共通チャンネルをアクセスチャンネルとメッセージチャンネルとに分離して使用する手段であって、送信すべきデータを変調して前記送受信手段へ供給するとともに、前記送受信手段が受信した信号を復調する処理手段と、送信すべきデータの発生を前記アクセスチャンネルを介して前記基地局へ報知するとともに、前記メッセージチャンネルを使用して前記基地局から報知された前記送信タイミングで前記送信すべきデータを変調して前記送受信手段へ供給するよう前記送受信手段および前記処理手段を制御する制御手段とを具備することを特徴とするCDM

A移動通信システムにおける移動局。

【請求項11】 前記メッセージチャンネルは一つであることを特徴とする請求項10記載のCDMA移動通信システムにおける移動局。

【請求項12】 前記メッセージチャンネルは複数であり、前記処理手段は送信すべきデータを拡散符号を用いて変調することにより該送信すべきデータの送信に使用するメッセージチャンネルを該拡散符号に対応したメッセージチャンネルとすることを特徴とする請求項10記載のCDMA移動通信システムにおける移動局。

【請求項13】 前記制御手段は、少なくとも一つの前記メッセージチャンネルに対応する拡散符号を保持し、前記送信すべきデータの発生と自らが保持する拡散符号とを前記アクセスチャンネルを介して前記基地局へ送信するよう前記処理手段および前記送受信手段を制御するとともに、前記少なくとも一つのメッセージチャンネルを使用して前記基地局から報知された前記送信タイミングで前記送信すべきデータを送信するよう前記処理手段および前記送受信手段を制御することを特徴とする請求項12記載のCDMA移動通信システムにおける移動局。

【請求項14】 前記制御手段は、前記基地局から報知された少なくとも一つの拡散符号に対応する同数の前記メッセージチャンネルを使用して前記基地局から報知された前記送信タイミングで前記送信すべきデータを送信するよう前記処理手段および前記送受信手段を制御することを特徴とする請求項12記載のCDMA移動通信システムにおける移動局。

【請求項15】 前記アクセスチャンネルは複数であることを特徴とする請求項10記載のCDMA移動通信システムにおける移動局。

【請求項16】 前記制御手段は、自局に予め対応付けられた前記アクセスチャンネルを使用して送信すべきデータの発生を前記基地局へ報知するよう前記処理手段および前記送受信手段を制御することを特徴とする請求項15記載のCDMA移動通信システムにおける移動局。

【請求項17】 前記制御手段は、前記各アクセスチャンネルの使用に関する確率分布を保持し、該確率分布に基づいて複数の前記アクセスチャンネルから一つのアクセスチャンネルを選択し、該アクセスチャンネルを使用して前記基地局から報知された前記送信タイミングで前記送信すべきデータを送信するよう前記処理手段および前記送受信手段を制御することを特徴とする請求項15記載のCDMA移動通信システムにおける移動局。

【請求項18】 前記確率分布は前記基地局から前記各移動局へ報知されることを特徴とする請求項17記載のCDMA移動通信システムにおける移動局。

【請求項19】 複数の移動局が任意のタイミングで基地局へデータを送信する際に共通して使用する共通チャンネルと前記基地局が前記複数の移動局へデータを送信する際に使用する一つの報知チャンネルとを備えたCDMA

移動通信システムにおける基地局において、前記共通チャネルおよび前記報知チャネルを介して前記基地局との間で信号を送受する送受信手段と、前記共通チャネルをアクセスチャネルとメッセージチャネルとに分離して使用する手段であって、送信すべきデータを変調して前記送受信手段へ供給するとともに、前記送受信手段が受信した信号を復調する処理手段と、前記送受信手段が受信した信号を監視し、前記移動局から送信すべきデータの発生が報知された場合には、前記監視結果に基づいて該送信すべきデータの送信タイミングを決定し、これを前記報知チャネルを介して該移動局へ報知するとともに、該送信タイミングで送信されてくるデータを受信し復調するよう前記送受信手段および前記処理手段を制御する制御手段とを具備することを特徴とするCDMA移動通信システムにおける基地局。

【請求項20】 前記メッセージチャネルは一つであることを特徴とする請求項19記載のCDMA移動通信システムにおける基地局。

【請求項21】 前記メッセージチャネルは複数であり、前記処理手段は前記送受信手段から供給される信号を拡散符号に基づいて復調することを特徴とする請求項19記載のCDMA移動通信システムにおける基地局。

【請求項22】 前記制御手段は、前記アクセスチャネルを介して前記移動局から送信すべきデータの発生と拡散符号とが報知された場合に、前記監視結果に基づいて該送信すべきデータの送信タイミングを決定し、これを前記報知チャネルを介して該移動局へ報知するとともに、該拡散符号に対応する前記メッセージチャネルを介して該送信タイミングで送信されてくるデータを受信し復調するよう前記処理手段および前記送受信手段を制御することを特徴とする請求項21記載のCDMA移動通信システムにおける基地局。

【請求項23】 前記制御手段は、前記移動局から送信すべきデータの発生が報知された場合には、前記監視結果に基づいて該送信すべきデータの送信タイミングと前記複数のメッセージチャネルの少なくとも一つに対応する拡散符号とを決定し、これらを前記報知チャネルを介して該移動局へ報知するとともに、該送信タイミングで該拡散符号に対応した前記メッセージチャネルを介して送信されてくるデータを受信し復調するよう前記送受信手段および前記処理手段を制御することを特徴とする請求項21記載のCDMA移動通信システムにおける基地局。

【請求項24】 前記アクセスチャネルは複数であり、前記制御手段は、前記各アクセスチャネルの使用に関する確率分布を決定し、前記報知チャネルを介して前記各移動局へ報知するよう前記処理手段および前記送受信手段を制御することを特徴とする請求項19記載のCDMA移動通信システムにおける基地局。

【請求項25】 前記制御手段は、前記監視結果に基づ

いて前記確率分布を決定することを特徴とする請求項24記載のCDMA移動通信システムにおける基地局。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、複数の移動局が共通のチャネルを用いて任意のタイミングで基地局にアクセスしようとするCDMA (Code Division Multiple Access) 移動通信システムにおけるマルチアクセス方法および移動局ならびに基地局に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来、移動通信システムにおけるパケット通信は、制御信号を通信するために採用されている。例えば、日本のデジタル方式自動車電話システム標準規格 (RCR STD-27C) では、移動局から発呼する場合、移動局は全ての移動局が共通に使用できるアクセスチャネルを用いて発呼信号 (以後、発呼パケットと呼ぶ) を送信するよう規定されている。しかしながら、TDMA (Time Division Multiple Access) 移動通信システムでは、複数の移動局が同時に発呼信号を送信すると、共通チャネル内で発呼パケットの衝突が発生して伝送効率が劣化することになる。

【0003】 上述の例はTDMA移動通信の場合の例であるが、各チャネルが符号により分離されるCDMA移動通信の場合、複数の移動局が同時に発呼パケットを送信しても基地局において全ての発呼パケットを受信することが可能である。しかし、同時に使用されるチャネルの数が多いと、信号相互の干渉が増大し基地局での受信は不可能となる (以降、これをCDMAにおける「衝突」と呼ぶ)。従って、CDMA移動通信であっても、多数の移動局が同時に発呼パケットを送信すると衝突により伝送効率が劣化する、という事情は同じである (例えば、米国のCDMAデジタル移動通信方式 (TIA IS-95) 参照)。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 上述したように、CDMA移動通信においてもパケットの衝突は有り得るため、共通チャネル中の使用中のチャネルの数が規定の数に達している場合、新たなパケット送信を、使用中のチャネルの数が減少するまで、すなわち、他の移動局からのパケットの送信が完了するまで待たせる必要がある。しかしながら、待機中の移動局は、他の移動局からのパケットの送信がいつ完了するかを知ることができず、所定時間間隔でリトライするか、常にチャネルの状態を監視する必要がある。所定時間間隔でのリトライはパケットの衝突による伝送効率の悪化を招く虞があり、また、移動局が他の移動局からの送信信号を受信し常にチャネルの状態を監視することは他の移動局が見通し外となることが多い移動通信では困難である。仮に、移動局が常にチャネルの状態を監視することが可能であったとしても移動局に少なからぬ負担がかかる。

【0005】本発明は、上述した事情に鑑みて為されたものであり、パケットが衝突する確率を低減するとともに、より効率的かつ低遅延な通信を可能にするCDMA移動通信システムにおけるマルチアクセス方法および移動局ならびに基地局を提供することを目的としている。

【0006】

【課題を解決するための手段】上述した課題を解決するために、請求項1記載のCDMA移動通信システムにおけるマルチアクセス方法は、複数の移動局が任意のタイミングで基地局へデータを送信する際に共通して使用する共通チャネルと前記基地局が前記複数の移動局へデータを送信する際に使用する一つの報知チャネルとを備えたCDMA移動通信システムにおけるマルチアクセス方法において、前記共通チャネルをアクセスチャネルとメッセージチャネルとに分離し、前記移動局が送信すべきデータの発生を前記アクセスチャネルを介して前記基地局へ報知する過程と、前記基地局が前記送信すべきデータの送信タイミングを前記報知チャネルを介して該移動局へ報知する過程と、該移動局が前記メッセージチャネルを使用して前記基地局から報知された前記送信タイミングで前記送信すべきデータを送信する過程とを有することを特徴としている。

【0007】請求項2記載のCDMA移動通信システムにおけるマルチアクセス方法は、請求項1記載の方法において、前記メッセージチャネルは一つであることを特徴としている。請求項3記載のCDMA移動通信システムにおけるマルチアクセス方法は、請求項1記載の方法において、前記メッセージチャネルは複数であることを特徴としている。

【0008】請求項4記載のCDMA移動通信システムにおけるマルチアクセス方法は、請求項3記載の方法において、前記各メッセージチャネルに対応する拡散符号を前記各移動局に予め割り当て、前記移動局が送信すべきデータの発生と自らに割り当てられた拡散符号とを前記アクセスチャネルを介して前記基地局へ報知し、前記移動局が自らに割り当てられた少なくとも一つの拡散符号に対応する同数の前記メッセージチャネルを使用して前記基地局から報知された前記送信タイミングで前記送信すべきデータを送信することを特徴としている。

【0009】請求項5記載のCDMA移動通信システムにおけるマルチアクセス方法は、請求項3記載の方法において、前記基地局が前記送信すべきデータの送信タイミングと前記複数の少なくとも一つの拡散符号とを前記報知チャネルを介して該移動局へ報知し、前記移動局が前記基地局から報知された少なくとも一つの拡散符号に対応する同数の前記メッセージチャネルを使用して前記基地局から報知された前記送信タイミングで前記送信すべきデータを送信することを特徴としている。

【0010】請求項6記載のCDMA移動通信システムにおけるマルチアクセス方法は、請求項1記載の方法に

において、前記アクセスチャネルは複数であることを特徴としている。請求項7記載のCDMA移動通信システムにおけるマルチアクセス方法は、請求項6記載の方法において、前記各アクセスチャネルを前記各移動局に予め割り当て、前記移動局が送信すべきデータの発生を自らに割り当てられた前記アクセスチャネルを介して前記基地局へ報知することを特徴としている。

【0011】請求項8記載のCDMA移動通信システムにおけるマルチアクセス方法は、請求項1記載の方法において、前記移動局が前記各移動局に対して前記各アクセスチャネルの使用に関する確率分布を有し、該確率分布に基づいて複数の前記アクセスチャネルから一つのアクセスチャネルを選択し、該アクセスチャネルを使用して前記基地局から報知された前記送信タイミングで前記送信すべきデータを送信することを特徴としている。請求項9記載のCDMA移動通信システムにおけるマルチアクセス方法は、請求項8記載の方法において、前記基地局は前記報知チャネルを介して前記確率分布を前記各移動局へ報知することを特徴としている。

【0012】請求項10記載のCDMA移動通信システムにおける移動局は、複数の移動局が任意のタイミングで基地局へデータを送信する際に共通して使用する共通チャネルと前記基地局が前記複数の移動局へデータを送信する際に使用する一つの報知チャネルとを備えたCDMA移動通信システムにおける移動局において、前記共通チャネルおよび前記報知チャネルを介して前記基地局との間で信号を送受する送受信手段と、前記共通チャネルをアクセスチャネルとメッセージチャネルとに分離して使用する手段であって、送信すべきデータを変調して前記送受信手段へ供給するとともに、前記送受信手段が受信した信号を復調する処理手段と、送信すべきデータの発生を前記アクセスチャネルを介して前記基地局へ報知するとともに、前記メッセージチャネルを使用して前記基地局から報知された前記送信タイミングで前記送信すべきデータを変調して前記送受信手段へ供給するよう前記送受信手段および前記処理手段を制御する制御手段とを具備することを特徴としている。

【0013】請求項11記載のCDMA移動通信システムにおける移動局は、請求項10記載のものにおいて、前記メッセージチャネルは一つであることを特徴としている。請求項12記載のCDMA移動通信システムにおける移動局は、請求項10記載のものにおいて、前記メッセージチャネルは複数であり、前記処理手段は送信すべきデータを拡散符号を用いて変調することにより該送信すべきデータの送信に使用するメッセージチャネルを該拡散符号に対応したメッセージチャネルとすることを特徴としている。

【0014】請求項13記載のCDMA移動通信システムにおける移動局は、請求項12記載のものにおいて、前記制御手段は、少なくとも一つの前記メッセージチャ

ネルに対応する拡散符号を保持し、前記送信すべきデータの発生と自らが保持する拡散符号とを前記アクセスチャネルを介して前記基地局へ送信するよう前記処理手段および前記送受信手段を制御するとともに、前記少なくとも一つのメッセージチャネルを使用して前記基地局から報知された前記送信タイミングで前記送信すべきデータを送信するよう前記処理手段および前記送受信手段を制御することを特徴としている。

【0015】請求項14記載のCDMA移動通信システムにおける移動局は、請求項12記載のものにおいて、前記制御手段は、前記基地局から報知された少なくとも一つの拡散符号に対応する同数の前記メッセージチャネルを使用して前記基地局から報知された前記送信タイミングで前記送信すべきデータを送信するよう前記処理手段および前記送受信手段を制御することを特徴としている。

【0016】請求項15記載のCDMA移動通信システムにおける移動局は、請求項10記載のものにおいて、前記アクセスチャネルは複数であることを特徴としている。請求項16記載のCDMA移動通信システムにおける移動局は、請求項15記載のものにおいて、前記制御手段は、自局に予め対応付けられた前記アクセスチャネルを使用して送信すべきデータの発生を前記基地局へ報知するよう前記処理手段および前記送受信手段を制御することを特徴としている。

【0017】請求項17記載のCDMA移動通信システムにおける移動局は、請求項15記載のものにおいて、前記制御手段は、前記各アクセスチャネルの使用に関する確率分布を保持し、該確率分布に基づいて複数の前記アクセスチャネルから一つのアクセスチャネルを選択し、該アクセスチャネルを使用して前記基地局から報知された前記送信タイミングで前記送信すべきデータを送信するよう前記処理手段および前記送受信手段を制御することを特徴としている。請求項18記載のCDMA移動通信システムにおける移動局は、請求項17記載のものにおいて、前記確率分布は前記基地局から前記各移動局へ報知されることを特徴としている。

【0018】請求項19記載のCDMA移動通信システムにおける基地局は、複数の移動局が任意のタイミングで基地局へデータを送信する際に共通して使用する共通チャネルと前記基地局が前記複数の移動局へデータを送信する際に使用する一つの報知チャネルとを備えたCDMA移動通信システムにおける基地局において、前記共通チャネルおよび前記報知チャネルを介して前記基地局との間で信号を送受する送受信手段と、前記共通チャネルをアクセスチャネルとメッセージチャネルとに分離して使用する手段であって、送信すべきデータを変調して前記送受信手段へ供給するとともに、前記送受信手段が受信した信号を復調する処理手段と、前記送受信手段が受信した信号を監視し、前記移動局から送信すべきデー

タの発生が報知された場合には、前記監視結果に基づいて該送信すべきデータの送信タイミングを決定し、これを前記報知チャネルを介して該移動局へ報知するとともに、該送信タイミングで送信されてくるデータを受信し復調するよう前記送受信手段および前記処理手段を制御する制御手段とを具備することを特徴としている。

【0019】請求項20記載のCDMA移動通信システムにおける基地局は、請求項19記載のものにおいて、前記メッセージチャネルは一つであることを特徴としている。請求項21記載のCDMA移動通信システムにおける基地局は、請求項19記載のものにおいて、前記メッセージチャネルは複数であり、前記処理手段は前記送受信手段から供給される信号を拡散符号に基づいて復調することを特徴としている。

【0020】請求項22記載のCDMA移動通信システムにおける基地局は、請求項21記載のものにおいて、前記制御手段は、前記アクセスチャネルを介して前記移動局から送信すべきデータの発生と拡散符号とが報知された場合に、前記監視結果に基づいて該送信すべきデータの送信タイミングを決定し、これを前記報知チャネルを介して該移動局へ報知するとともに、該拡散符号に対応する前記メッセージチャネルを介して該送信タイミングで送信されてくるデータを受信し復調するよう前記処理手段および前記送受信手段を制御することを特徴としている。

【0021】請求項23記載のCDMA移動通信システムにおける基地局は、請求項21記載のものにおいて、前記制御手段は、前記移動局から送信すべきデータの発生が報知された場合には、前記監視結果に基づいて該送信すべきデータの送信タイミングと前記複数のメッセージチャネルの少なくとも一つに対応する拡散符号とを決定し、これらを前記報知チャネルを介して該移動局へ報知するとともに、該送信タイミングで該拡散符号に対応した前記メッセージチャネルを介して送信されてくるデータを受信し復調するよう前記送受信手段および前記処理手段を制御することを特徴としている。

【0022】請求項24記載のCDMA移動通信システムにおける基地局は、請求項19記載のものにおいて、前記アクセスチャネルは複数であり、前記制御手段は、前記各アクセスチャネルの使用に関する確率分布を決定し、前記報知チャネルを介して前記各移動局へ報知するよう前記処理手段および前記送受信手段を制御することを特徴としている。請求項25記載のCDMA移動通信システムにおける基地局は、請求項14記載のものにおいて、前記制御手段は、前記監視結果に基づいて前記確率分布を決定することを特徴としている。

【0023】

【発明の実施の形態】まず、本発明の前提となるCDMA移動通信方式について説明する。図3はCDMA移動通信方式を説明するための図であり、本図には、2つの

チャネルch1, ch2を用いた多重通信の例が示されている。

【0024】各チャネルch1, ch2において、送信側では、位相変調などによって変調（1次変調）された変調波を、各チャネルに独立に割り当てられた拡散符号によってさらに変調（2次変調）し、その後、周波数変換を行って送信する。受信側では、各チャネルに割り当てられた拡散符号に対応する基準用拡散符号を用い、受信した信号と所望のチャネルに割り当てられた拡散符号との相関を検出することによって所望のチャネルを介して送信された情報を抽出している。

【0025】なお、拡散符号としては、例えば、疑似雑音（PN：Pseudo Noise）コードとウォルシュ（Walsh）関数とを併用して得られる、符号間の直交性が高い符号が用いられる。したがって、各チャネルch1, ch2を使用した通信が同時に行われても、受信側では、送信された情報を正確に抽出することができる。すなわち、チャネルch1, ch2は、それぞれ、通信のために与えられた全帯域を、通信中の全時間で占有することができる。

【0026】次に、本発明の各実施形態について図面を参照して説明する。ただし、各実施形態において、物理的な構成は基本的に同様であるため、まず、図1を参照して、各実施形態によるマルチアクセス方法が適用されるCDMA移動通信システムの構成について説明する。なお、以降の説明において、「チャネル」とは、単に周波数によって分離された通信路のみならず、符号または周波数または時間によって分離された通信路を指すものとする。

【0027】図1は、本発明の各実施形態によるマルチアクセス方法が適用されるCDMA移動通信システムの構成を示す図である。この図において、30は所定範囲のセクタ（セル）をカバーする基地局、1～4はそれぞれ基地局30にカバーされるセクタ内に存在する移動局であり、任意のタイミングで基地局30にアクセスする。なお、本図においては4つの移動局を図示したが、もちろん、移動局の数は任意である。

【0028】10および20はそれぞれ各移動局1～4に共通して使用される共通チャネルであり、10は移動局側から基地局30側への上りチャネル、20は基地局30側から各移動局1～4側へ同一情報を同時に報知する報知チャネルである。上りチャネル10は、各移動局1～4および基地局30により、アクセスチャネル10Aとメッセージチャネル10Bとに分離され、各チャネル10A, 10Bはそれぞれ異なる役割を与えられる。各チャネル10A, 10Bの役割については、各実施形態に関連して後述する。

【0029】基地局30において、31はアンテナを介して信号を送受する送受信機であり、送信ベースバンド信号を所定のキャリアによって周波数変換し報知チャネ

ル20を介して送信するとともに、上りチャネル10を介して受信した信号をキャリアに基づいて周波数変換し受信ベースバンド信号を出力する。32は、上りチャネル10上のトラヒックを制御するトラヒック制御部であり、送受信機31からの受信ベースバンド信号に基づいてメッセージチャネル10Bの利用状況及びパケット発生状況を調べ、これらに基づいた情報を出力する。ここで出力される情報については、各実施形態に関連して後述する。

【0030】33はベースバンド信号処理部であり、送受信機31から出力された受信ベースバンド信号と基準用拡散符号との相関を検出して移動局から送信された情報を抽出し、後段の多重化装置（図示略）などを介して制御局（図示略）へ出力するとともに、多重化装置を介して供給された情報に拡散符号を乗算して送信ベースバンド信号を生成し、送受信機31へ出力する。また、ベースバンド信号処理部33は、トラヒック制御部32から出力された情報を送信ベースバンド信号の所定のビット位置にのせて送受信機31へ出力する。

【0031】次に、移動局1～4の構成について図2を参照して説明する。図2は、図1中の移動局の構成を示すブロック図であり、41はアンテナを介して信号を送受する送受信機であり、送信ベースバンド信号を所定のキャリアによって周波数変換しアンテナおよび上りチャネル10を介して送信するとともに、報知チャネル20を介して受信した信号をキャリアに基づいて周波数変換し、受信ベースバンド信号として出力する。

【0032】43はベースバンド信号処理部であり、送受信機41から出力された受信ベースバンド信号と拡散符号との相関を検出して基地局30から送信された情報を抽出し、後段の音声符号復号化器（図示略）などへ出力するとともに、音声符号復号化器などから供給された情報に拡散符号を乗算して送信ベースバンド信号を生成し、送受信機41へ出力する。また、44は液晶ディスプレイ等の表示装置、45はキーパッドなどを備えた指示入力装置である。

【0033】42は各構成要素を制御する制御部であり、指示入力装置45により入力された情報、予め設定された動作プログラム、およびベースバンド信号処理部43で抽出された情報とに基づいて、送受信機41、ベースバンド信号処理部43、および表示装置44を制御する。なお、基地局30および各移動局1～4は、それぞれ、CPU（中央処理装置）、RAM（Random Access Memory）、ROM（Read Only Memory）、DSP（Digital Signal Processor）、各種インタフェース等を有し、これらが連携して動作することによって上記各構成要素を実現している。

【0034】A：第1実施形態

図4は、本発明の第1実施形態によるマルチアクセス方法を適用したCDMA移動通信システムの動作を示すタ

イミングチャートであり、点線で示された各チャネル上のトラヒックの推移と各チャネル上のトラヒックの関係を示している。この図に示す動作を実現するために、本実施形態によるマルチアクセス方法を適用したCDMA移動通信システムは、メッセージチャネル10Bを複数備えるとともに、前述した構成に加えて以下に説明する機能を有する。

【0035】各移動局の制御部42は、情報の送信に先立って、送信しようとする情報のサイズが所定のサイズ以下であるか否かを判断し、所定のサイズ以下である場合には、アクセスチャネル10Aのみを使用して当該情報を送信するよう各部を制御する。ここで、所定のサイズとは、任意に設定可能なサイズであり、基地局30がアクセスチャネル10Aおよび全てのメッセージチャネル10Bの使用状態に応じて動的に設定することも可能であるが、本実施形態では固定とし、例えば、予め規定された1パケットのサイズであるものとする。

【0036】一方、送信しようとする情報のサイズが所定のサイズ以下でない場合には、制御部42は、当該情報の送信を予約するために、当該情報のサイズ（実際には、使用するパケットの総サイズ）などの情報をベースバンド信号処理部43へ供給し、ベースバンド信号処理部43および送受信機41によって、当該情報を含む送信要求信号を生成させ、これをアクセスチャネル10Aを介して基地局30へ送信させる。

【0037】基地局30のトラヒック制御部32は、いずれかのメッセージチャネル10Bを用いるトラヒックの発生状況（すなわち、各メッセージチャネル10Bを介して送信されるデータの全受信予定）を表す情報を記憶するとともに、各メッセージチャネル10Bおよび送受信機31を介して供給される受信ベースバンド信号から全てのメッセージチャネル10Bの利用状況（例えば、利用率や使用量など）を調べる。また、基地局30は、送信要求信号に応じた信号を含む受信ベースバンド信号を受け取ると、その時点での上記発生状況および利用状況に基づいて、パケットの衝突を避け得る送信タイミングおよび拡散符号を決定し、これらを表す情報をベースバンド信号処理部33へ供給し、送信ベースバンド信号の所定のビット位置にのせて送受信機31へ供給させる。

【0038】この結果、トラヒック制御部32で決定された送信タイミングおよび拡散符号が、送受信機31から送信要求信号を送信してきた移動局への送信許可信号として報知チャネル20を介して送信される。なお、トラヒック制御部32は、上記総パケットサイズと送信タイミングのオフセットと当該オフセット設定時の時刻とを送信要求信号PS1_Rとの対応関係が分かるように記憶する。

【0039】また、各移動局の制御部42は、報知チャネル20を介して送信されてきた自局宛の送信許可信号

を周波数変換したベースバンド信号から、上記送信タイミングおよび拡散符号を抽出し、当該拡散符号を使用し、かつ当該送信タイミングで、当該送信許可信号に対応するデータ（すなわち送信要求信号に応じたデータ）を送信するようベースバンド信号処理部43を制御する。

【0040】次に、図4を参照して、上記構成の移動通信システムの動作について説明する。図4では、まず、移動局1がアクセスチャネル10Aを介して基地局30へ送信要求信号PS1_Rを送信する。この送信要求信号PS1_Rには、移動局1が送信しようとする情報（データPS1_D）の総パケットサイズを表す情報等が含まれている。基地局30が移動局1からの送信要求信号PS1_Rを受信すると、その時点で、トラヒック制御部32がいずれかのメッセージチャネル10Bを用いるトラヒックの発生状況を読み出すとともに全てのメッセージチャネル10Bの使用状況を調べる。

【0041】図4の例では、送信要求信号PS1_Rの抽出時点において、メッセージチャネル10Bは使用されておらず、かつメッセージチャネル10Bのいずれかを介したデータの受信も予定されていないので、基地局30は直ちにデータPS1_Dの送信を許可する。具体的には、トラヒック制御部32が送信タイミングのオフセットを0とするとともに適当な拡散符号（図4の例では、拡散符号1）を選択し、これらをベースバンド信号処理部33へ出力する。これにより、基地局30は報知チャネル20を介して移動局1へデータPS1_Dの送信の際に使用すべき送信タイミングおよび拡散符号を表す情報を含む送信許可信号PS1_Aを送信する。なお、この際、トラヒック制御部32は、上記総パケットサイズと送信タイミングのオフセットと当該オフセット設定時の時刻とを送信要求信号PS1_Rとの対応関係が分かるように記憶する。

【0042】送信許可信号PS1_Aを受信すると、移動局1の制御部42は、指示された拡散符号1をベースバンド信号処理部43に設定するとともに、指示されたオフセットで表される時間だけ待つ。この場合、オフセットは0であるため、制御部42はベースバンド信号処理部43に対して、送信しようとする情報と拡散符号1との乗算を即座に行うよう指示する。これにより、移動局1からメッセージチャネル10Bを用いてデータPS1_Dが送信され、基地局30において受信される。

【0043】次に、移動局2がアクセスチャネル10Aを介して基地局30へ送信要求信号PS2_Rを送信し、基地局30が当該送信要求信号PS2_Rを受信すると、その時点で、トラヒック制御部32がいずれかのメッセージチャネル10Bを用いるトラヒックの発生状況を読み出すとともに全てのメッセージチャネル10Bの使用状況を調べる。送信要求信号PS2_Rの抽出時点においては、データPS1_Dの受信が予定されてい

るだけであり、全てのメッセージチャネル10B上のトラヒックは少ない。したがって、送信タイミングのオフセットは0となる。なお、データPS2_Dの伝送時に使用される拡散符号としては、現在使用されておらず、かつ使用の予定もない拡散符号2が選択される。以後、データPS1_Dの送信時と同様な処理が為され、移動局2から、拡散符号2を用いて変調されたデータPS2_Dがメッセージチャネル10Bを用いて送信され、基地局30において受信される。

【0044】次に、移動局3がアクセスチャネル10Aを介して基地局30へ送信要求信号PS3_Rを送信し、基地局30が当該送信要求信号PS2_Rを受信すると、その時点で、トラヒック制御部32がいずれかのメッセージチャネル10Bを用いるトラヒックの発生状況を読み出すとともに全てのメッセージチャネル10Bの使用状況を調べる。送信要求信号PS3_Rの抽出時点においては、データPS1_D、PS2_Dの伝送が開始されており、全てのメッセージチャネル10B上のトラヒックが多く、「衝突」が発生するほどではないが干渉が生じている。したがって、送信タイミングのオフセットは、メッセージチャネル10B上のトラヒックが少なくなることが予想される時点までの時間に設定される。

【0045】この場合、送信要求信号PS1_R、PS2_Rに対するデータPS1_D、PS2_Dの伝送が開始されていることから、いずれかのメッセージチャネル10Bを用いた送信は、今後、予定されていないことが分かる。また、移動局と基地局との間の通信速度が略一定であるものと仮定すると、現在の時刻と、送信要求信号PS1_R、PS2_Rに対応した時刻および送信タイミングと、送信要求信号PS1_R、PS2_Rによって伝達された各データPS1_D、PS2_Dの総パケットサイズとに基づいて、各データPS1_D、PS2_Dの伝送が終了する時刻を推定することができる。したがって、基地局30は、データPS1_D、PS2_Dのいずれか一方が終了するであろう時刻と現在の時刻とに基づいてデータPS3_Dの送信タイミングのオフセットを決定する。

【0046】なお、トラヒック制御部32は、基地局30と移動局3との間のデータ伝搬遅延時間を考慮して上記オフセットを補正するようにしてもよいが、CDMA移動通信システムにおいては、TDMAを採用したシステムほど厳密な送信タイミングの制御を行う必要がないため、本実施形態では上記補正処理を省略して処理を簡素化している。また、データPS3_Dの伝送の際に使用される拡散符号としては、現在使用されておらず、かつ使用の予定もない拡散符号3および4が選択される。このことから明かなように、1回のデータ伝送に使用するチャネルの数は任意である。以後、データPS1_Dの送信時と同様な処理が為され、移動局3から、拡散

符号3を用いて変調されたデータPS3_Dがメッセージチャネル10Bを用いて送信され、基地局30において受信される。

【0047】移動局4からの情報送信時には、移動局4の制御部42は、送信しようとする情報のサイズが所定のサイズより小さいと判断し、アクセスチャネル10Aのみを使用してデータPS4_Dを送信するよう各部を制御する。これにより、データPS4_Dがアクセスチャネル10Aを使用して送信され、基地局30では、PS4_DがPS1_D～PS3_Dと同様に受信されて通信が完結する。

【0048】上述したように、第1実施形態によれば、基本的に、アクセスチャネル10Aではデータ送信の予約を行う短い送信要求信号が伝送されるだけであるので、アクセスチャネル10Aにおけるパケットの衝突の発生確率が極めて低く抑制される。また、メッセージチャネル10Bでのデータ送信は基地局30によって決定された送信タイミングで行われるので、送信タイミングの決定アルゴリズムを適正にすれば、全てのメッセージチャネル10Bにおいてパケットが衝突することはない。したがって、伝送効率を向上させることができる。

【0049】さらに、送信要求信号によってデータ送信の予約を行うようにし、基地局30から移動局へ送信タイミングを報知するようにしたので、移動局において所定時間間隔でリトライする必要がなく、パケットの衝突の確率を低減することができる。また、基地局30においてデータ送信の際に使用する最適な拡散符号を決定し、これを移動局に通知して、空きチャネルを利用した通信を可能としたので、「所望の送信符号（チャネル）が使用中であるために送信できず、短い情報（データ）を送信する場合にも長い間待たされる」といった問題を回避することができる。すなわち、伝送遅延がパケットサイズによらず長くなってしまいうという不都合を回避することができる。

【0050】さらに、CDMA移動通信システムに適用するため、TDMAを採用したシステムに比較して送信タイミングを厳密に求める必要がなく、基地局の構成を簡素とすることができるとともに、基地局にかかる負荷を軽減することができる。また、送信しようとする情報の総パケットサイズが十分に小さい場合には、アクセスチャネル10Aを用いて当該情報（データ）を送信し、送信の予約を行わないようにしたため、上述した各種利点を損なうことなく、オーバーヘッドを削減することができる。

【0051】B：第2実施形態

図5は、本発明の第2実施形態によるマルチアクセス方法を適用したCDMA移動通信システムの動作を示すタイミングチャートであり、この図に示される例は、図4に示される例と同様に、移動局1～4が順次、発呼するというものである。図5から明かなように、本実施形

態では、拡散符号を表す情報が送信要求信号に含まれており、送信許可信号には含まれていない。これは、各移動局に予め拡散符号が固定的に割り当てられており、各移動局が使用するメッセージチャネルが固定的に設定されているためである。以下、このような前提の相違により生じる第1実施形態との構成上の差異について説明する。

【0052】本実施形態における各移動局の制御部42は、情報の送信に先立って、送信しようとする情報のサイズが所定のサイズ以下であるか否かを判断し、所定のサイズ以下でない場合には、当該情報の送信を予約するために、当該情報の総パケットサイズと自らに予め固定的に割り当てられた拡散符号とを含む情報をベースバンド信号処理部43へ供給し、ベースバンド信号処理部43および送受信機41によって、当該情報を含む送信要求信号を生成させ、これをアクセスチャネル10Aを介して基地局30へ送信させる。

【0053】また、基地局30のトラヒック制御部32は、いずれかのメッセージチャネル10Bを用いるトラヒックの発生状況を表す情報をチャネル（拡散符号）毎に記憶するとともに、各メッセージチャネル10Bおよび送受信機31を介して供給される受信ベースバンド信号からメッセージチャネル10Bの利用状況をチャネル（拡散符号）毎に調べる。また、トラヒック制御部32は、送信要求信号に対応する受信ベースバンド信号を受け取ると、当該送信要求信号に含まれる情報から拡散符号を抽出し、その時点での当該拡散符号（チャネル）に対する上記発生状況および利用状況に基づいて、パケットの衝突を避け得る送信タイミングを決定し、これを表す情報をベースバンド信号処理部33へ供給し、送信ベースバンド信号の所定のビット位置にのせて送受信機31へ出力させる。なお、トラヒック制御部32は、上記総パケットサイズと送信タイミングのオフセットと当該オフセット設定時の時刻とを拡散符号との対応関係が分かるように記憶する。

【0054】次に、図5を参照して、上記構成の移動通信システムの動作について、第1実施形態の動作と異なる点に着目して説明する。まず、移動局1がアクセスチャネル10Aを介して基地局30へ送信要求信号PS1_Rを送信するが、この送信要求信号PS1_Rには、移動局1が送信しようとするデータPS1_Dの総パケットサイズを表す情報と移動局1に予め固定的に割り当てられた拡散符号1とが含まれている。

【0055】基地局30が移動局1からの送信要求信号PS1_Rを受信すると、その時点で、トラヒック制御部32がいずれかのメッセージチャネル10Bを用いるトラヒックの発生状況を読み出すとともに全てのメッセージチャネル10Bの使用状況を調べる。ここで読み出され、調べられるのは、拡散符号1に対応する発生状況および使用状況であるが、図5の例では、送信要求信号

PS1_Rの抽出時点において、拡散符号1で表されるメッセージチャネルは使用されておらず、かつ当該チャネルを介したデータの受信も予定されておらず、かつ他の拡散符号に対応するチャネルからの干渉もないので、基地局30は直ちにデータPS1_Dの送信を許可する。具体的には、トラヒック制御部32が送信タイミングのオフセットを0とし、これをベースバンド信号処理部33へ出力することにより、基地局30から報知チャネル20を介して移動局1へデータPS1_Dの送信時に使用すべき送信タイミングを表す情報を含む送信許可信号PS1_Aが送信される。なお、この際、トラヒック制御部32は、上記総パケットサイズと送信タイミングのオフセットと当該オフセット設定時の時刻とを拡散符号との対応関係が分かるように記憶する。

【0056】送信許可信号PS1_Aを受信すると、移動局1の制御部42はベースバンド信号処理部43に対して、送信しようとする情報と拡散符号1との乗算を即座に行うよう指示する。これにより、移動局1からメッセージチャネル10Bを用いてデータPS1_Dが送信され、基地局30において受信される。以後、第1実施形態と同様に、移動局2～4からの発呼に対する処理が行われる。

【0057】以上説明したことから明らかなように、本実施形態によれば、基地局30から移動局へ報知する情報は送信タイミングのみであり、基地局30にかかる負担を軽減することができる。なお、移動局に複数の拡散符号を割り当て、情報の送信時にいずれか一つの拡散符号を選択し、これを表す情報を送信要求信号に含めて送信するようにしてもよい。この場合、例えば、特定の拡散符号で表されるチャネルを緊急用のチャネルとし、緊急時以外はこのチャネルを用いた通信を行わないよう、すなわち通常時には当該拡散符号を極力使用しないよう設定しておけば、緊急時の通信を円滑に行うことができる。

【0058】〔変形例〕図6を参照して上述した第2実施形態の変形例について説明する。図6は、本発明の第2実施形態によるマルチアクセス方法を適用したCDMA移動通信システムの変形例の動作を示すタイミングチャートであり、この図に示される例は、図5に示される例と同様に、移動局1～4が順次、発呼するというものである。

【0059】図6から明らかなように、本変形例において、メッセージチャネル10Bは一つだけであり、各データの送信はこの一つのメッセージチャネルを用いて行われる。したがって、第2実施形態においてメッセージチャネル10B中のチャネルを選択するために使用されていた拡散符号は、ここでは使用されない。以下、このような前提の相違により生じる第2実施形態との構成上の差異について説明する。

【0060】各移動局の制御部42は、情報の送信に先

立って、送信しようとする情報のサイズが所定のサイズ以下であるか否かを判断し、所定のサイズ以下でない場合には、制御部42は、当該情報の送信を予約するために、当該情報の総パケットサイズなどの情報をベースバンド信号処理部43へ供給し、ベースバンド信号処理部43および送受信機41によって、当該情報を含む送信要求信号を生成させ、これをアクセスチャネル10Aを介して基地局30へ送信させる。

【0061】基地局30のトラヒック制御部32は、メッセージチャネル10Bを用いるトラヒックの発生状況を表す情報を記憶するとともに、メッセージチャネル10Bおよび送受信機31を介して供給される受信ベースバンド信号からメッセージチャネル10Bの利用状況（例えば、使用されているか否か等）を調べる。また、基地局30は、送信要求信号に対応する受信ベースバンド信号を受け取ると、その時点での上記発生状況および利用状況に基づいて、パケットの衝突を避け得る送信タイミングを決定し、これを表す情報をベースバンド信号処理部33へ供給する。また、各移動局の制御部42は、報知チャネル20を介して送信されてきた送信許可信号から得られた情報から、上記送信タイミングを抽出し、当該送信タイミングで当該送信許可信号に対応するデータを送信するようベースバンド信号処理部43を制御する。

【0062】次に、図6を参照して、上記構成の移動通信システムの動作について、第2実施形態の動作と異なる点に着目して説明する。まず、移動局1がアクセスチャネル10Aを介して基地局30へ送信要求信号PS1_Rを送信するが、この送信要求信号PS1_Rには、移動局1が送信しようとする情報（データPS1_D）の総パケットサイズを表す情報とメッセージチャネル10Bの使用を要求する旨の情報とが含まれている。

【0063】基地局30が移動局1からの送信要求信号PS1_Rを受信すると、その時点で、トラヒック制御部32がメッセージチャネル10Bを用いるトラヒックの発生状況を読み出すとともにメッセージチャネル10Bの使用状況を調べる。図6の例では、送信要求信号PS1_Rの抽出時点において、メッセージチャネル10Bは使用されておらず、当該チャネルを介したデータの受信も予定されていないので、基地局30は直ちにデータPS1_Dの送信を許可する。なお、この際、トラヒック制御部32は、上記総パケットサイズと送信タイミングのオフセットと当該オフセット設定時の時刻とを記憶する。

【0064】送信許可信号PS1_Aを受信すると、移動局1の制御部42はベースバンド信号処理部43に対して、送信しようとする情報と拡散符号1との乗算を即座に行うよう指示する。これにより、移動局1からメッセージチャネル10Bを用いてデータPS1_Dが送信され、基地局30において受信される。以後、各送信要

求信号PS2_R、PS3_Rに対して順次、上述した送信要求信号PS1_Rに対する処理と同様の処理が繰り返される。送信要求信号PS4_Rに対する処理は、第1および第2実施形態における処理と同様であるので、その説明を省略する。

【0065】上述した変形例においては、データを送信するチャネルの帯域幅を広くとることが可能となり、例えば、データの伝送速度を高速化することができる。データの伝送速度を高速化すればデータの送信を開始してからデータの送信が完了するまでの時間が短くなるため、各データ（情報）の総パケットサイズが各データの発生間隔に比べて十分に小さい場合には、図6と図5を比較して分かるように、送信要求信号の送信開始時点からデータの送信完了までの時間を短縮することができる。

【0066】C：第3実施形態

図7は、本発明の第3実施形態によるマルチアクセス方法を適用したCDMA移動通信システムの動作を示すタイミングチャートであり、この図に示される例は、移動局1と移動局2とが同時に発呼し、その後、移動局3、4が順次、発呼するというものである。図7から明らかなように、本実施形態では、複数のアクセスチャネル10Aが存在し、各移動局が任意のアクセスチャネルを使用して発呼できるよう設定されている。以下、このような前提の相違により生じる、第1実施形態にはない機能に着目して第3実施形態の構成について説明する。

【0067】各移動局の制御部42は、情報の送信に先立って、送信しようとする情報のサイズが所定のサイズ以下であるか否かを判断し、所定のサイズ以下でない場合には、当該情報の送信を予約するために、当該情報の総パケットサイズなどの情報をベースバンド信号処理部43へ供給し、ベースバンド信号処理部43および送受信機41によって、当該情報を含む送信要求信号を生成させるとともに、送信要求信号の送信に用いるアクセスチャネルを基地局30から予め報知された確率分布、あるいは予め設定された確率分布に基づいて選択し、選択したアクセスチャネルを介して送信要求信号を基地局30へ送信させる。

【0068】ここで、上記確率分布の例を以下に挙げる。ただし、各チャネルに対する確率の合計は1であり、 p 、 q 、 r は0以上1以下の実数、 $p+q+r=1$ であるものとする。

【第1例】

第1のアクセスチャネルを利用する確率 $1/3$
第2のアクセスチャネルを利用する確率 $1/3$
第3のアクセスチャネルを利用する確率 $1/3$

【第2例】

第1のアクセスチャネルを利用する確率 $1/5$
第2のアクセスチャネルを利用する確率 $2/5$
第3のアクセスチャネルを利用する確率 $2/5$

【第3例】

第1のアクセスチャネルを利用する確率 p

第2のアクセスチャネルを利用する確率 q

第3のアクセスチャネルを利用する確率 r

【0069】第1例は、各移動局において、各アクセスチャネルを利用する確率を同一にし、アクセスチャネルにおけるパケットの衝突確率を $1/3$ とした例である。第2例は、各移動局をサービスクラス（契約したサービス内容の種類）毎にグループ化し、各グループ毎に異なる確率分布を報知する場合におけるある移動局の確率分布を表しており、この例に示される移動局が属するグループとは異なるグループに属する各移動局においては、第2、3のアクセスチャネルを利用する確率が低く設定される（例えば、0に設定される）。この場合、第2例に示されるグループに属する各移動局は第2、3のアクセスチャネルを占有して使用できることになり、同グループに属する移動局の数が適当であれば、他のグループに属する移動局よりもアクセスチャネルにおけるパケットの衝突確率が低減されたサービスを受けることができる。

【0070】第3例は、確率分布を変動させる例であり、 p 、 q 、 r の値は各種状況に応じて変動する。このような確率分布が用いられる場合としては、例えば、第1～第3のアクセスチャネル間に伝送速度やキャリア周波数などの性質の差異が存在する状況下で、より効率的な通信を実現しようとする場合が挙げられる。このような場合、各アクセスチャネル上のトラヒックの量や電波状態、各移動局の機能などに応じて確率分布を動的に変化させて効率的な通信を実現する。

【0071】本実施形態では、第1例を採用しており、基地局30のトラヒック制御部32は、移動局1～4において各アクセスチャネル10Aを利用する確率分布を $1/3$ 、 $1/3$ 、 $1/3$ とし、この確率分布を表す情報をベースバンド信号処理部33へ出力する。ベースバンド信号処理部33は、この情報を報知チャネル20の所定のビット位置にのせて送受信機31へ出力するため、上記確率分布は報知チャネル20を介して移動局1～4に報知される。

【0072】次に、図7を参照して、上記構成の移動通信システムの動作について、第1実施形態の動作と異なる点に着目して説明する。ただし、予め、基地局30から移動局1～4へ、各アクセスチャネル10Aを利用する確率分布（ $1/3$ 、 $1/3$ 、 $1/3$ ）が報知されているものとする。このような状態において、まず、移動局1が第1のアクセスチャネル10Aに包含された第1のアクセスチャネルを介して基地局30へ送信要求信号PS1_Rを送信すると同時に、移動局2が第2のアクセスチャネル10Aに包含された第2のアクセスチャネルを介して基地局30へ送信要求信号PS2_Rを送信する。ここで両移動局が選択したアクセスチャネルは、基

地局30から報知された確率分布に基づいて選択されたチャネルである。

【0073】基地局30のメッセージ制御部32では、送信要求信号PS1_RおよびPS2_Rが抽出され、到着順に処理される。図7においては、送信要求信号PS1_R、送信要求信号PS2_Rの順序で処理されている。具体的には、まず、送信要求信号PS1_Rの抽出時点で、トラヒック制御部32がいずれかのメッセージチャネル10Bを用いるトラヒックの発生状況を読み出すとともに全てのメッセージチャネル10Bの使用状況を調べる。

【0074】図7の例では、送信要求信号PS1_Rの抽出時点において、拡散符号1で表されるメッセージチャネルは使用されておらず、かつ当該チャネルを介したデータの受信も予定されておらず、かつ他の拡散符号に対応するチャネルからの干渉もないので、基地局30は直ちにデータPS1_Dの送信を許可する。次に、トラヒック制御部32は送信要求信号PS2_Rに対応して、いずれかのメッセージチャネル10Bを用いるトラヒックの発生状況を読み出すとともに全てのメッセージチャネル10Bの使用状況を調べる。送信要求信号PS2_Rの抽出時点においては、データPS1_Dの受信が予定されているだけであり、メッセージチャネル10B上のトラヒックは少ない。したがって、基地局30は直ちにデータPS1_Dの送信を許可する。

【0075】上述した処理の結果、基地局30から移動局1～4へ、それぞれ、送信許可信号PS1_A、PS2_Aが送信されるが、報知チャネル20は一つしか存在しないため、送信許可信号PS1_A、PS2_Aの順序で送信される。これらの送信許可信号には、第1実施形態と同様に、データ伝送時に使用する拡散符号と送信タイミングとを表す情報が含まれている。

【0076】データPS1_D、PSD_2の送信処理については第1の実施形態と同様であるため、その説明を省略する。次に、移動局3、4が、それぞれ、基地局30から報知された確率分布に基づいて選択したアクセスチャネルを用いて送信要求信号PS3_R、PS4_Rを順次送信する。これらの送信要求信号PS3_Rに対する処理は、上述した送信要求信号PS1_Rに対する処理と同様の処理となる。また、送信要求信号PS4_Rに対する処理は第1実施形態と同様であるため、その説明を省略する。

【0077】以上説明したことから明らかなように、本実施形態によれば、アクセスチャネル10Aが複数存在するため、複数の移動局から送信要求信号を同時に送信してもパケットの衝突は生じない。また、各アクセスチャネル10Aに対する確率分布を適切に設定すれば、より効率的な伝送を行うことができる。

【0078】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、

CDMA移動通信システムにおいて、共通チャネルを分離して設定されたアクセスチャネルを介して送信されるパケットのサイズ小さくすることができるため、アクセスチャネル上でパケットが衝突する確率を低く抑制することができる。また、各移動局に対して送信すべきデータの送信タイミングが報知されるため、共通チャネルを分離して設定されたメッセージチャネル上でパケットは衝突しない。したがって、従来よりも効率的なパケット通信を実現することができる。

【0079】さらに、送信すべきデータの発生はアクセスチャネルを介して基地局に報知されるため、ある移動局がメッセージチャネルを使用してデータを送信している場合でも、基地局では、常時、送信すべきデータの発生状況を把握することができる。したがって、基地局による効果的なトラヒック制御を可能とし、効率的なパケット通信を実現することができる。

【0080】また、TDMAを採用した予約型パケット通信システム（例えば、SRMA (Split channel Reservation Multiple Access) やPRMA (Packet Reservation Multiple Access) など）では、アクセスチャネル上のトラヒックとメッセージチャネル上のトラヒックとのどちらかが容量限界を超えるとシステム全体の容量が低下（劣化）するため、予約型としたことによる効果を十分に得るためには、アクセスチャネルおよびメッセージチャネルの帯域をトラヒックに応じて設定する制御が不可欠であるという欠点があるのに対し、本発明を適用したCDMA移動通信システムではCDMAを採用しているので、アクセスチャネル上のトラヒックとメッセージチャネル上のトラヒックとの合計が容量限界を超えなければよいため、上述した特別な制御を行うことなく予約型としたことによる効果を得ることができる。加えて、TDMAを採用したシステムではフレーム同期について厳密な制御が不可欠であるのに対し、CDMAを採用した本発明を適用したシステムでは、TDMAの場合ほど厳密な制御を必要としない。したがって、本発明によれば、特別な制御を行うことなく大容量で柔軟な通信

システムを実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の各実施形態によるマルチアクセス方法が適用されるCDMA移動通信システムの構成を示す図である。

【図2】図1中の移動局の構成を示すブロック図である。

【図3】CDMA移動通信方式を説明するための図である。

【図4】本発明の第1実施形態によるマルチアクセス方法を適用したCDMA移動通信システムの動作を示すタイミングチャートである。

【図5】本発明の第2実施形態によるマルチアクセス方法を適用したCDMA移動通信システムの動作を示すタイミングチャートである。

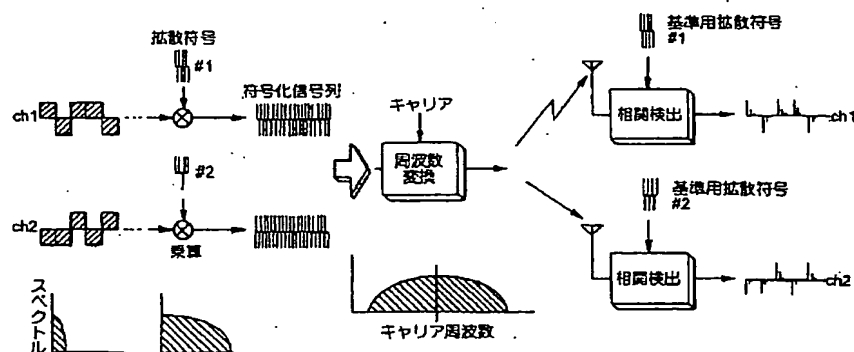
【図6】本発明の第2実施形態によるマルチアクセス方法の変形例を適用したCDMA移動通信システムの動作を示すタイミングチャートである。

【図7】本発明の第3実施形態によるマルチアクセス方法を適用したCDMA移動通信システムの動作を示すタイミングチャートである。

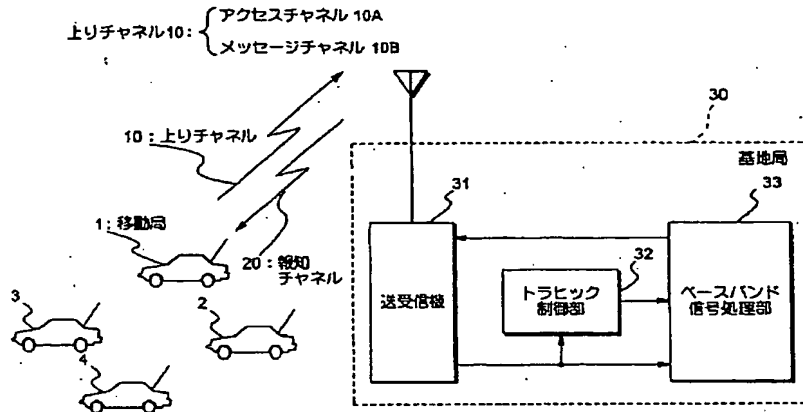
【符号の説明】

- 1～4 移動局
- 10 共通チャネル
- 10A アクセスチャネル
- 10B メッセージチャネル
- 20 報知チャネル
- 30 基地局
- 31 送受信機
- 32 トラヒック制御部
- 33 ベースバンド信号処理部
- 41 送受信機
- 42 制御部
- 43 ベースバンド信号処理部
- 44 表示装置
- 45 指示入力装置

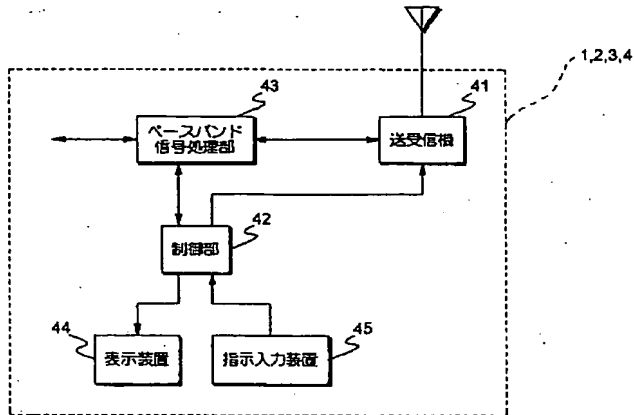
【図3】



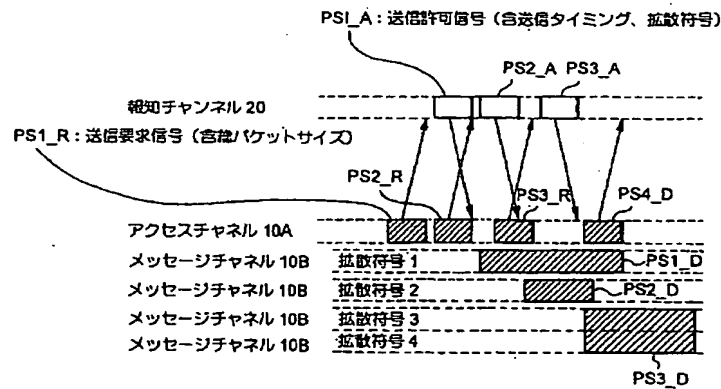
【図1】



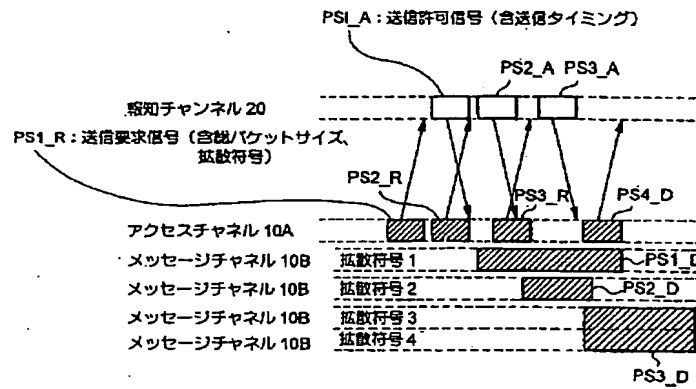
【図2】



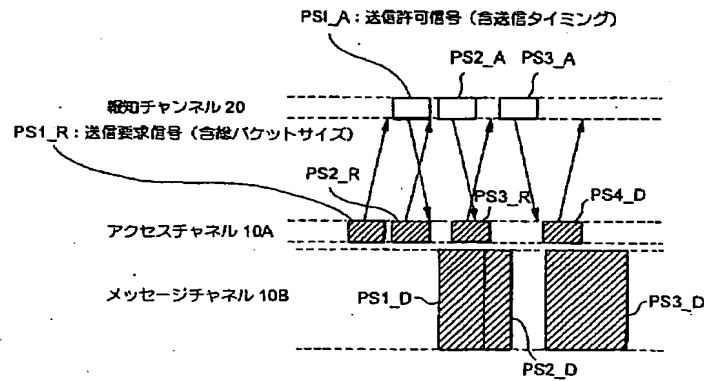
【図4】



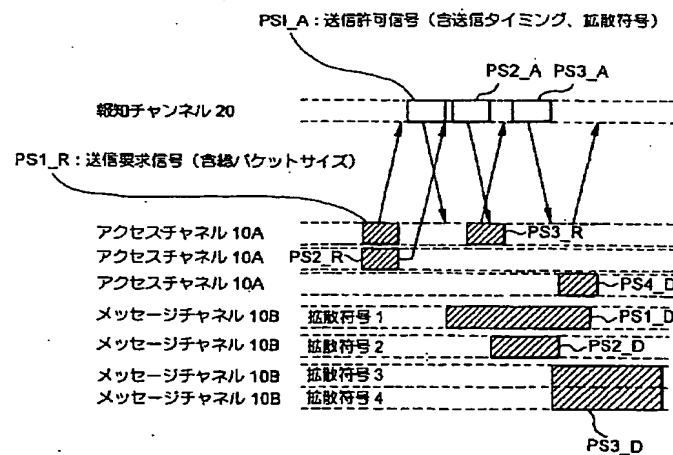
【図 5】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

(58) 調査した分野 (Int. Cl.⁶, DB名)

H04J 13/04

H04L 12/28

H04Q 7/28